



Licenciatura Engenharia Informática e Multimédia

Redes de Computadores

Semestre de Verão 2022 / 2023

Trabalho Prático 4

Docente Luís Pires

31 de Maio de 2023

Trabalho realizado por:

Fábio Dias, nº 42921 Grupo 17

Índice

Índice de Figuras.....	4
Lista de Acrónimos.....	5
1. Introdução.....	6
2. DHCP.....	7
3. Relay Agent.....	9
4. DNS.....	10
5. Configuração no EVE.....	11
6. Conclusões.....	16
7. Bibliografia.....	17

Índice de Figuras

Figura 1 - Endereço IP do Servidor DHCP	11
Figura 2 - Endereço IP do Servidor DNS.....	11
Figura 3 - Configuração do Servidor DNS.....	11
Figura 4 - Configuração do Relay Agent para o Router2	11
Figura 5 - Configuração do Relay Agent para o Router3	12
Figura 6 - Configuração do servidor DNS para a LAN A	12
Figura 7 - Configuração do servidor DNS para a LAN B	13
Figura 8 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop A	13
Figura 9 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop B	13
Figura 10 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop C	14
Figura 11 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop D	14
Figura 12 - Ping para www.company.com pelo Laptop A.....	14
Figura 13 - Ping para www.company.com pelo Laptop B.....	14
Figura 14 - Ping para www.company.com pelo Laptop C.....	15
Figura 15 - Ping para www.company.com pelo Laptop D	15

Lista de Acrónimos

CIDR – Classless Inter-Domain Routing

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

DNS – Domain Name System

EVE – Emulated Virtual Environment

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

IP – Internet Protocol

LAN – Local Area Network

TLD – Top Level Domain

1. Introdução

Nesta quarta e última fase do trabalho, foi-nos pedido para atualizar a nossa rede para algo mais realista. Algo usado no mundo real.

Vai ser necessário a atribuição de endereços IP automaticamente e atribuir um domínio ao nosso Webserver. Para isto, e novamente com auxílio ao EVE, precisamos de configurar os servidores DHCP e DNS.

Os Laptops das LANs A e B devem conseguir aceder ao Webserver a partir do domínio, logo, dado que se encontram em LANs diferentes, vamos precisar de configurar Relay Agents.

2. DHCP

O DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)[1][3] é um protocolo que, ao contrário do que se tem feito até esta fase, atribui um endereço IP[1][2] automaticamente a um *host*, assim como a sua máscara de sub-rede e ainda a sua *default gateway*.

Durante o desenvolvimento deste trabalho prático, temos definido os endereços IPs dos *hosts* de forma manual. Isto é uma simulação da realidade sem o DHCP. Este processo, quando bem configurado, é gerido de forma automática.

Para tal, é necessário proporcionar uma gama de endereços e, sempre que um *host* entra numa rede, o servidor DHCP “empresta-lhe” um endereço IP durante um tempo determinado. Isto permite que várias máquinas possam ter o mesmo endereço IP, embora em tempos diferentes. Retirando esta componente estática existente até agora, as nossas redes tornam-se moldáveis e adaptáveis, assim como dinâmicas e geridas de forma autónoma.

Existem quatro passos para atribuir um endereço IP a um *host*.

Quando um novo dispositivo se conecta a uma rede, envia uma mensagem DHCPDISCOVER, em Broadcast, com o seu endereço IP fonte, 0.0.0.0, a todos os dispositivos naquela rede. O servidor DHCP, ao receber esta mensagem, envia uma mensagem DHCPOFFER ao dispositivo com o endereço deste servidor, juntamente com um novo endereço IP para este dispositivo. Ao receber esta resposta por parte do servidor DHCP, o dispositivo envia uma nova mensagem DHCPREQUEST, novamente em Broadcast, com o novo endereço IP que lhe foi proposto previamente. O servidor, ao receber esta mensagem, envia uma mensagem DCHPACK onde contém a informação sobre aquela rede e, no servidor, este endereço IP é marcada como atribuído, ficando indisponível para futuras máquinas que entrem na rede e repitam este processo.

Este processo é conhecido por DORA[4], cujo nome provém da primeira letra, posterior a “DHCP”, de cada passo do processo.

Passado algum tempo, ou a máquina envia uma mensagem DHCPREQUEST com o mesmo endereço, de forma a pedir que o tempo de empréstimo seja aumentado, ou envia um DHCPRELEASE, informando o servidor que vai sair da rede. Desta forma, o servidor pode voltar a definir o endereço, até àquele momento usado por aquela máquina, como disponível para “empréstimo”.

3. Relay Agent

Caso o servidor DHCP não se encontre na mesma rede que o dispositivo acabado de se conectar, este precisa na mesma de um endereço IP cuja responsabilidade de o atribuir é, como visto previamente, pelo servidor DHCP.

Quando esta situação acontece, é necessário a existência de um intermediário que reencaminha as mensagens do *host* para o servidor DHCP e vice-versa. Este intermediário é conhecido por Relay Agent. A sua função é capturar as mensagens Broadcast e enviá-las para os servidores DHCP, encapsulado num pacote unicast.[5]

Este agente também precisa de um endereço IP e pode conter informações adicionais como a interface de onde o pedido provei-o ou o porto de onde o pedido chegou. Para esta fase, o nosso agente possuirá apenas o endereço IP da interface do servidor DHCP.

4. DNS

O DNS (Domain Name System) é um processo que traduz os domínios dos websites em endereços IP[6]. Dado que quando acedemos a algum website, inserimos o seu domínio, é necessário haver uma conversão entre esse domínio e o seu endereço IP.

Esta pesquisa é passada para um servidor DNS recursivo que consulta o servidor raiz e este devolve o endereço de um servidor DNS de Domínio de Nível Superior, também chamado de TLD. O servidor recursivo faz o requisito a este servidor de Domínio de Nível Superior e este devolve o endereço IP do domínio requisitado. Por sua vez, o endereço recursivo devolve esta informação ao browser que, por sua vez, realiza um pedido HTTP[7] e a página é apresentada.

5. Configuração no EVE

Com tudo o que foi apresentado previamente, vamos passar para a implementação no EVE. Começamos por eliminar os endereços IP previamente atribuídos aos Laptops da LAN A e B.

Verificamos os endereços IP dos servidores DHCP e DNS.

```
[admin@MikroTik] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS          NETWORK    INTERFACE
0   192.168.17.1/25    192.168.17.0  ether1
```

Figura 1 - Endereço IP do Servidor DHCP

```
[admin@MikroTik] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS          NETWORK    INTERFACE
0   192.168.17.3/25    192.168.17.0  ether1
```

Figura 2 - Endereço IP do Servidor DNS

Após este passo, vamos configurar os servidores. Começamos pelo servidor DNS. Este, pelo que é pedido no enunciado desta quarta fase, pretende associar o endereço IP do servidor Web ao domínio `www.company.com`.

```
[admin@MikroTik] > ip dns
[admin@MikroTik] /ip dns> static
[admin@MikroTik] /ip dns static> add name=www.company.com add=192.168.17.2
[admin@MikroTik] /ip dns static>
```

Figura 3 - Configuração do Servidor DNS

Antes de configurar o servidor DHCP, vamos implementar o Relay Agent para os Laptops das LANs A e B obterem um endereço IP de forma dinâmica, assim como qualquer endereço que provenha da simulação da “Internet”. Como foi apresentado previamente, este necessita do endereço IP associado ao servidor DHCP.

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#int e1/0
Router(config-if)#ip helper-address 192.168.17.1
Router(config-if)#exit
Router(config)#int e1/1
Router(config-if)#ip helper-address 192.168.17.1
Router(config-if)#exit
Router(config)#int e1/3
Router(config-if)#ip helper-address 192.168.17.1
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

Figura 4 - Configuração do Relay Agent para o Router2

```
Router(config)#int e1/3
Router(config-if)#ip helper-address 192.168.17.1
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

Figura 5 - Configuração do Relay Agent para o Router3

Com isto efetuado, vamos configurar o servidor DHCP para a LAN A e B. Para o caso da LAN A, definimos o seu endereço de rede juntamente com a sua máscara de rede na notação CIDR[2], a default gateway da LAN C, o endereço da interface do Router2 associada à LAN A, a gama de endereços, neste caso entre 192.168.17.129 a 192.168.17.157, o endereço IP do servidor DNS e, por fim, o tempo de “empréstimo” dessa atribuição.

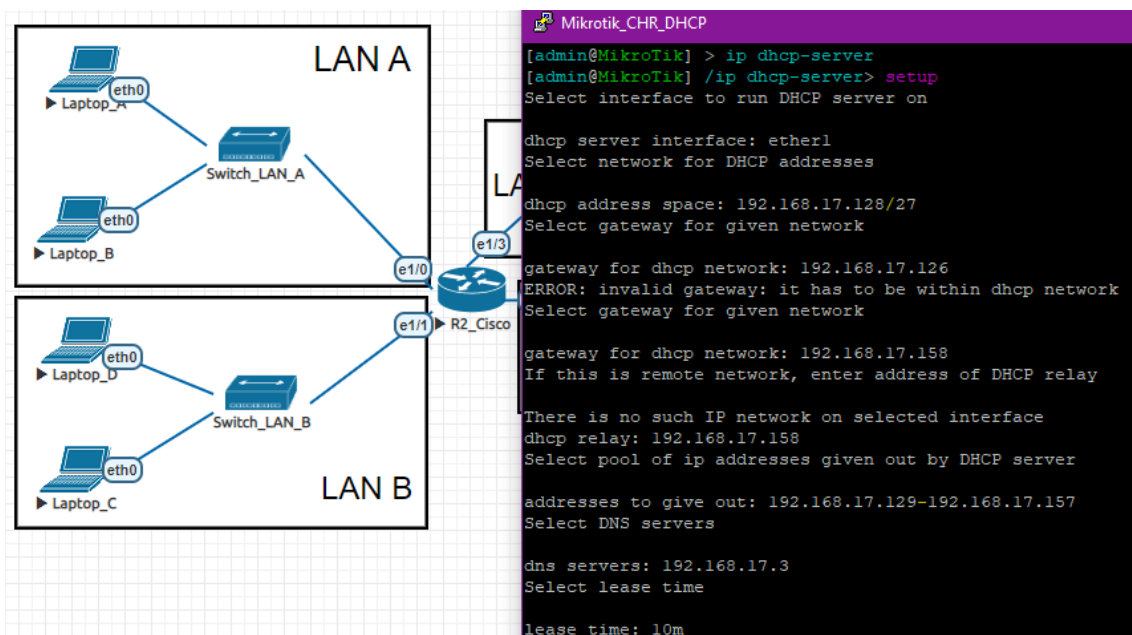


Figura 6 - Configuração do servidor DNS para a LAN A

Para o caso da LAN B o processo é o mesmo à exceção das mudanças que provêm da máscara de sub-rede e o seu respetivo endereço de rede, a default gateway para a interface do Router2 associada a essa LAN e, por fim, a gama de endereços entre 192.168.17.161 e 192.168.17.173.

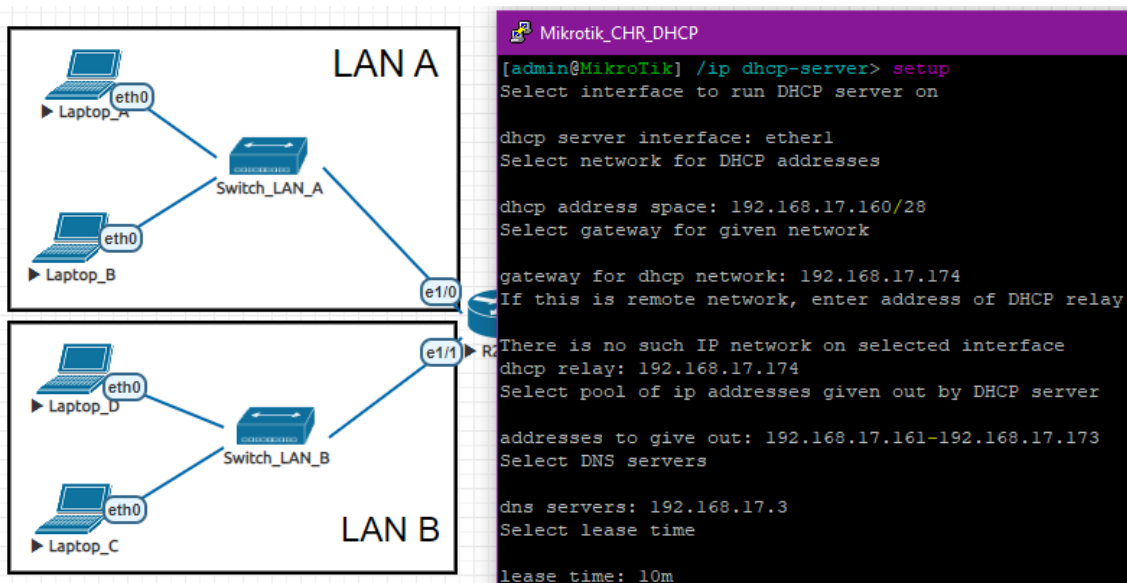


Figura 7 - Configuração do servidor DNS para a LAN B

Com isto, podemos, a partir dos Laptops, fazer o pedido ao servidor DHCP para obterem um endereço IP.

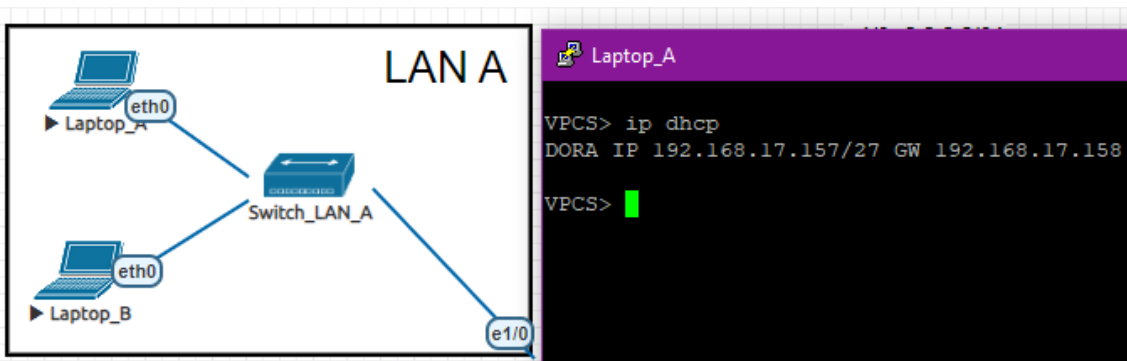


Figura 8 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop A

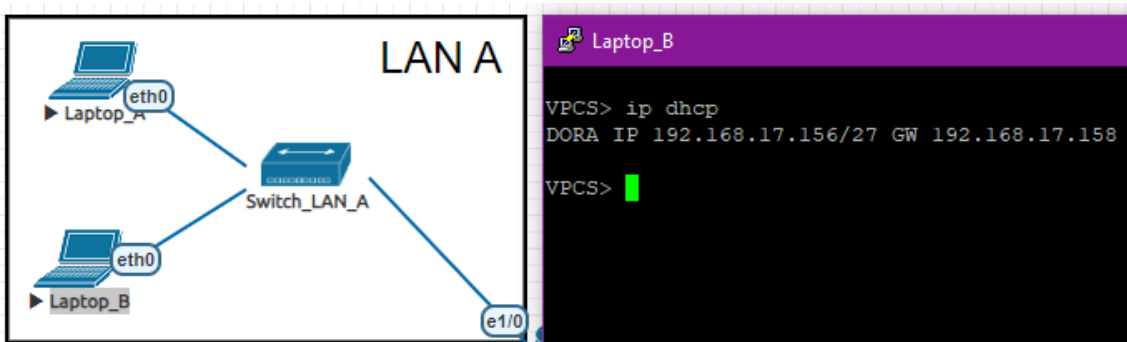


Figura 9 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop B

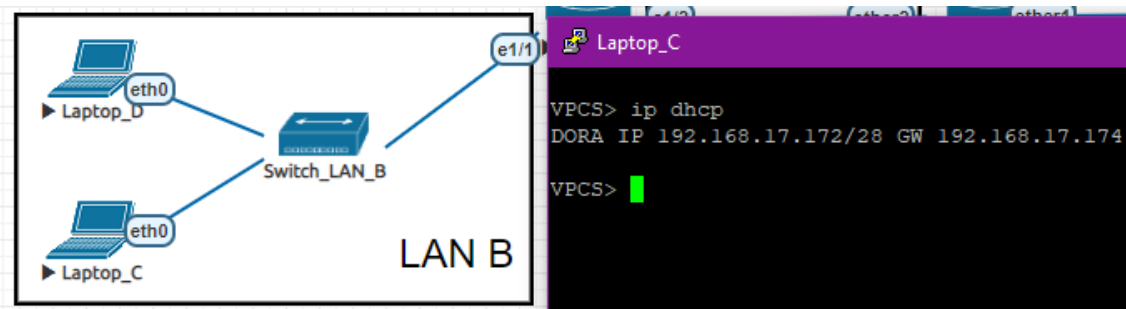


Figura 10 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop C

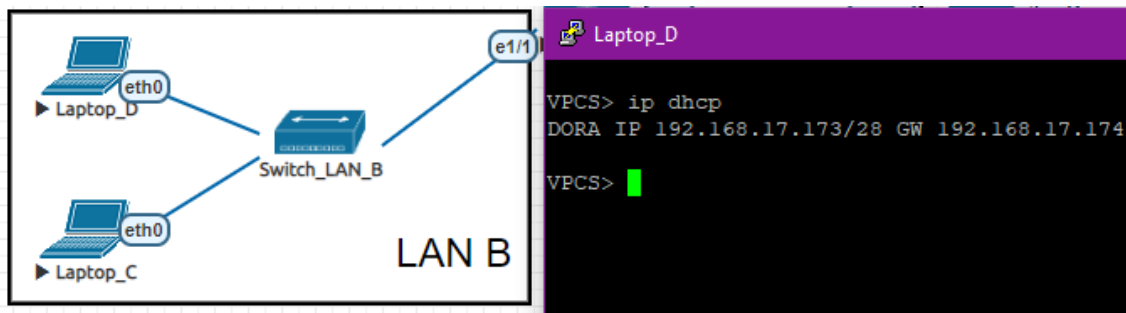


Figura 11 - Pedido para o servidor DHCP do Laptop D

Assim, com os Laptops com endereços IPs atribuídos, com o servidor DNS configurado para a associação do website com o seu endereço IP, podemos fazer *pings* de cada Laptop para o domínio *www.company.com*.

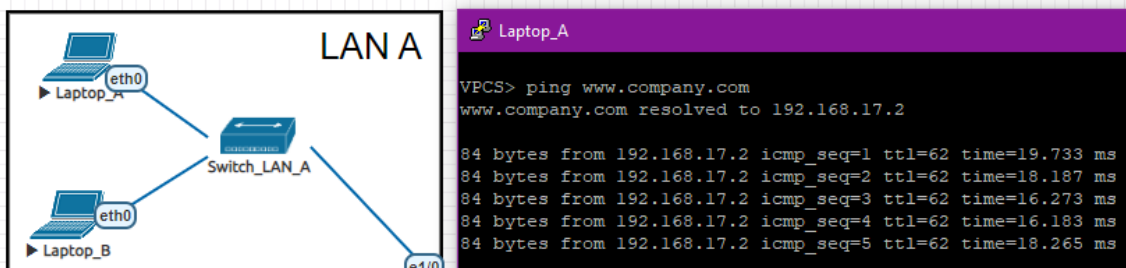


Figura 12 - Ping para *www.company.com* pelo Laptop A

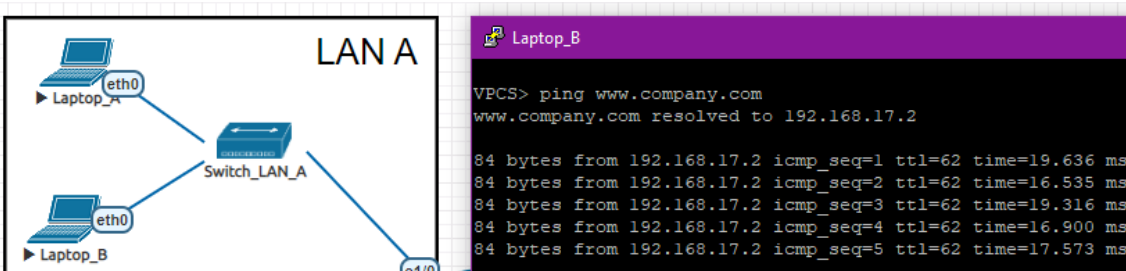


Figura 13 - Ping para *www.company.com* pelo Laptop B

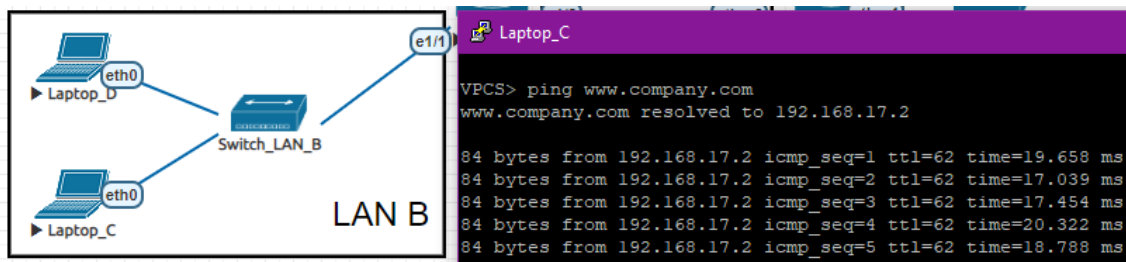


Figura 14 - Ping para *www.company.com* pelo Laptop C

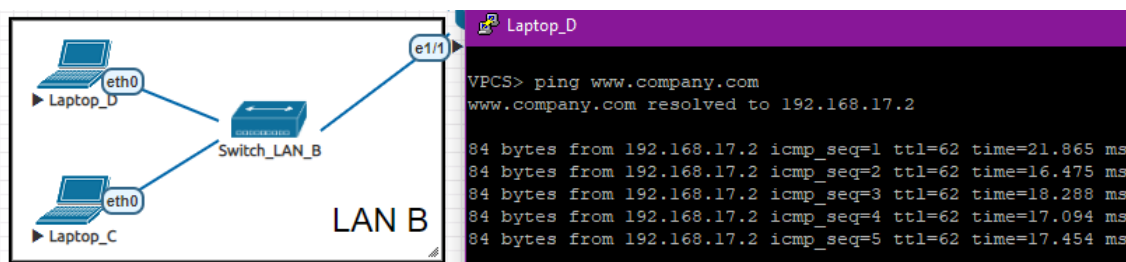


Figura 15 - Ping para *www.company.com* pelo Laptop D

Como é possível verificar, os *pings* foram bem-sucedidos, o que significa que foi possível aceder ao website via o seu domínio que, pelo servidor DNS, foi convertido para o seu endereço IP. Dado isto, confirmamos que a configuração está bem feita.

6. Conclusões

Com a realização desta quarta e última parte do trabalho prático, foi possível obter a noção de como funcionam as atribuições automáticas dos endereços IP pelo servidor DHCP, assim como a tradução dos domínios para os endereços apropriados por parte do servidor DNS.

Assim, foi possível obter a experiência total do planeamento, gestão, manutenção e automatização do bom funcionamento de uma rede. Desde a atribuição dos IPs, de forma estática à forma dinâmica, pelo servidor DHCP, à tradução dos domínios em endereços, a organização das LANs e da implementação dos relay agents para auxiliarem esta atribuição automática de endereços.

7. Bibliografia

- [1] L. Pires, Slides, “Computer Networks: Chapter4”.
- [2] F. Dias, Relatório, “Trabalho Prático 2”, Maio 2023.
- [3] “Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)”, [Online].
“<https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/networking/technologies/dhcp/dhcp-top>”.
- [4] “How DHCP server dynamically assigns IP address to a host?”, [Online].
“<https://www.geeksforgeeks.org/how-dhcp-server-dynamically-assigns-ip-address-to-a-host/>”.
- [5] “DHCP Relay Agent in Computer Network”, [Online].
“<https://www.geeksforgeeks.org/dhcp-relay-agent-in-computer-network/>”.
- [6] “O que é DNS?”, [Online]. “<https://www.cloudflare.com/pt-br/learning/dns/what-is-dns/>”.
- [7] F. Dias, Relatório, “Trabalho Prático 1”, Abril 2023.